

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-217778

(P2002-217778A)

(43) 公開日 平成14年8月2日(2002.8.2)

(51) Int. Cl. ⁷	識別記号	F I	タームト* (参考)
H 0 4 B	1/707	H 0 4 B 7/24	E 5 K 0 2 2
	7/24	H 0 4 J 13/00	D 5 K 0 6 7

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2001-8528(P2001-8528)

(22) 出願日 平成13年1月17日(2001.1.17)

(71) 出願人 000003104

東洋通信機株式会社

神奈川県高座郡寒川町小谷2丁目1番1号

(72) 発明者 高橋 正和

神奈川県高座郡寒川町小谷2丁目1番1号

東洋通信機株式会社内

Fターム(参考) 5K022 EE01 EE23 EE31

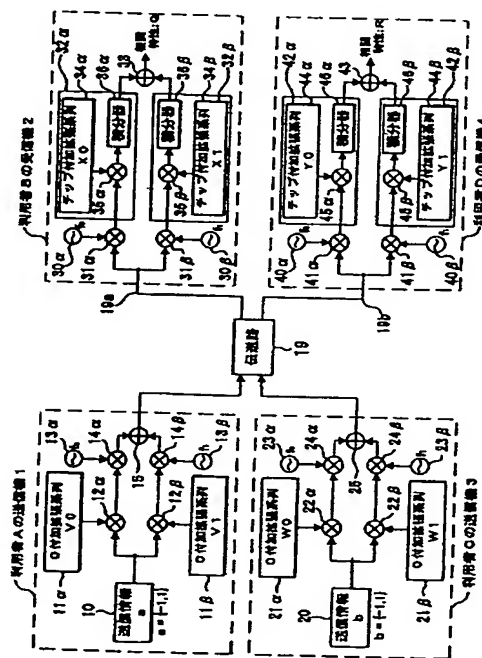
5K067 AA43 CC10 HH22

(54) 【発明の名称】 直接拡散型相補系列繰返し変調形櫛の歯状スペクトル通信方法及び装置

(57) 【要約】

【課題】 従来の相補系列繰返し変調形櫛の歯状スペクトル通信方式における伝送特性はそのままに、平均送信信号電力を低減する。

【解決手段】 情報信号の送信側において、振幅が±1で構成される長さnチップの系列N個(N=2の2ⁿ乗。但し、nは0以上の整数)からなる自己相補系列に対し、該自己相補系列の各系列をN回繰返した長さNLの繰返し系列の前部外側と後部外側のそれぞれに、Kチップ(K≤L)の0を付加して生成したN個の0付加拡張系列を拡散符号として、情報信号をそれぞれスペクトル拡散する。情報信号の受信側において、前記自己相補系列の各系列をN回繰返した長さNLの繰返し系列の前部外側と後部外側のそれぞれに、該自己相補系列の後部と前部の複数チップをKチップ付加して生成したN個のチップ付加拡張系列を逆拡散符号として、受信信号をそれぞれ逆拡散する。



BEST AVAILABLE COPY

【特許請求の範囲】

【請求項1】 直接拡散型相補系列繰返し変調形歯の歯状スペクトル通信方法であって、
 情報信号の送信側において、振幅が±1で構成される長さがLチップの系列N個（ $N=2^n$ 乗。但し、nは0以上の整数）からなる自己相補系列に対し、該自己相補系列の各系列をN回繰返しした長さNLの繰返し系列の前部外側と後部外側のそれぞれに、Kチップ（ $K \leq L$ ）の0を付加して生成したN個の0付加拡張系列を拡散符号として、情報信号をそれぞれスペクトル拡散し、
 情報信号の受信側において、前記0付加拡張系列を生成するために用いた自己相補系列の各系列をN回繰返しした長さNLの繰返し系列の前部外側と後部外側のそれぞれに、該自己相補系列の後部と前部の複数チップをKチップ付加して生成したN個のチップ付加拡張系列を逆拡散符号として、受信信号をそれぞれ逆拡散し、これに基づいて受信信号の相関特性を得る、ことを特徴とした直接拡散型相補系列繰返し変調形歯の歯状スペクトル通信方法。

【請求項2】 直接拡散型相補系列繰返し変調形歯の歯状スペクトル通信方法であって、
 情報信号の送信側において、
 送信する情報信号を生成する手順と、
 N個（ $N=2^n$ 乗。但し、nは0以上の整数）の0付加拡張系列を拡散符号として、前記情報信号をそれぞれスペクトル拡散する手順であって、前記0付加拡張系列が、振幅が±1で構成される長さがLチップの系列N個（ $N=2^n$ 乗。但し、nは0以上の整数）からなる自己相補系列に対し、該自己相補系列の各系列をN回繰返しした長さNLの繰返し系列の前部外側と後部外側のそれぞれに、Kチップ（ $K \leq L$ ）の0を付加して生成したものである前記手順と、
 前記0付加拡張系列によってスペクトル拡散されたN個の情報信号を、所定周波数のN個のシフト搬送波でそれぞれ変調する手順と、
 前記N個のシフト搬送波でそれぞれ変調された情報信号を合成する手順と、
 前記合成された情報信号を伝送路上へ送出する手順と、
 を備え、
 情報信号の受信側において、
 前記N個のシフト搬送波に用いられた所定周波数のN個の信号により、受信信号を復調する手順と、
 前記N個の信号により復調されたN個の受信信号を、チップ付加拡張系列を逆拡散符号として、それぞれ逆拡散し、これに基づいて受信信号の相関特性を得る手順であって、前記チップ付加拡張系列が、前記0付加拡張系列を生成するために用いた自己相補系列の各系列をN回繰返しした長さNLの繰返し系列の前部外側と後部外側のそれぞれに、該自己相補系列の後部と前部の複数チップをKチップ付加して生成したものである前記手順と、を備

えた、ことを特徴とした直接拡散型相補系列繰返し変調形歯の歯状スペクトル通信方法。

【請求項3】 直接拡散型相補系列繰返し変調形歯の歯状スペクトル通信装置であって、

情報信号の送信装置が、

送信する情報信号を生成する手段と、

N個（ $N=2^n$ 乗。但し、nは0以上の整数）の0付加拡張系列を拡散符号として、前記情報信号をそれぞれスペクトル拡散する手段であって、前記0付加拡張系列が、振幅が±1で構成される長さがLチップの系列N個（ $N=2^n$ 乗。但し、nは0以上の整数）からなる自己相補系列に対し、該自己相補系列の各系列をN回繰返しした長さNLの繰返し系列の前部外側と後部外側のそれぞれに、Kチップ（ $K \leq L$ ）の0を付加して生成したものである前記手段と、

前記0付加拡張系列によってスペクトル拡散されたN個の情報信号を、所定周波数のN個のシフト搬送波でそれぞれ変調する手段と、

前記N個のシフト搬送波でそれぞれ変調された情報信号を合成する手段と、

前記合成された情報信号を伝送路上へ送出する手段と、
 を備え、

情報信号の受信装置が、

前記N個のシフト搬送波に用いられた所定周波数のN個の信号により、受信信号を復調する手段と、

前記N個の信号により復調されたN個の受信信号を、チップ付加拡張系列を逆拡散符号として、それぞれ逆拡散し、これに基づいて受信信号の相関特性を得る手段であって、前記チップ付加拡張系列が、前記0付加拡張系列を生成するために用いた自己相補系列の各系列をN回繰返しした長さNLの繰返し系列の前部外側と後部外側のそれぞれに、該自己相補系列の後部と前部の複数チップをKチップ付加して生成したものである前記手段と、を備えた、ことを特徴とした直接拡散型相補系列繰返し変調形歯の歯状スペクトル通信装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、直接拡散型相補系列繰返し変調形歯の歯状スペクトル通信方法及び装置に関し、特に平均送信信号電力を低減させるに好適な方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】移動体通信の通信方式として、符号分割多重（CDMA）通信方式が広く用いられている。符号分割多重通信方式は、周波数分割多重通信（FDMA）や時分割多重通信（TDMA）に比して、同一チャネル内で多重できる信号の数を極めて多くできる利点があることから、今後も更なる普及が期待されている。

【0003】符号分割多重通信における一つの有効な実施形態が、本出願人らにより、相補系列繰返し変調形歯

の歯状スペクトル通信方式として提案されている（特開平11-261448号公報）。特開平11-261448号公報で開示されている相補系列繰返し変調形歯の歯状スペクトル通信方式は、振幅が±1で構成される長さがLチップの系列N個からなる自己相補系列N組を用いた符号分割多元接続通信方式のうち、該自己相補系列の各系列をN回繰返した長さNLの繰返し系列の前部外側と後部外側のそれぞれに、自己相補系列の後部と前部の複製チップをKチップ（ $K \leq L$ ）付加した長さNL+2Kチップのチップ付加拡張系列を用いて情報信号を送信することが行われる。そして、この信号を受信する受信機側では、送信機が用いた自己相補系列と同一系列をN回繰返した長さNLチップの繰返し系列を用いて整合フィルタにて受信信号より情報信号を復調することが行われる。このような通信方式を用いることにより、受信側で、鋭い自己相関特性が得られると共に、相互相関特性を0とすることができ、これによって干渉波による影響を極小にできるという利点がある。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、送信機側で用いる前記チップ付加拡張系列は、受信機側の整合フィルタに用いる繰返し系列より長さが2Kチップ分長いので、この2Kチップ分の信号は復調信号に寄与せず、送信機は2Kチップ分、送信電力を余分に出力していることになる。

【0005】従って本発明は、相補系列繰返し変調形歯の歯状スペクトル通信にて、特開平11-261448号公報で開示されている伝送特性はそのままに、平均送信信号電力のみを低減させることを目的としている。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため本発明は、直接拡散型相補系列繰返し変調形歯の歯状スペクトル通信方法であって、情報信号の送信側において、振幅が±1で構成される長さがLチップの系列N個（ $N=2$ の2乗。但し、 n は0以上の整数）からなる自己相補系列に対し、該自己相補系列の各系列をN回繰返した長さNLの繰返し系列の前部外側と後部外側のそれぞれに、Kチップ（ $K \leq L$ ）の0を付加して生成したN個の0付加拡張系列を拡散符号として、情報信号をそれぞれスペクトル拡散し、情報信号の受信側において、前記0付加拡張系列を生成するために用いた自己相補系列の各系列をN回繰返した長さNLの繰返し系列の前部外側と後部外側のそれぞれに、該自己相補系列の後部と前部の複製チップをKチップ付加して生成したN個のチップ付加拡張系列を逆拡散符号として、受信信号をそれぞれ逆拡散し、これに基づいて受信信号の相関特性を得ることを特徴としている。

【0007】また、本発明は、直接拡散型相補系列繰返し変調形歯の歯状スペクトル通信方法であって、情報信号の送信側において、送信する情報信号を生成する手順

と、N個（ $N=2$ の2乗。但し、 n は0以上の整数）の0付加拡張系列を拡散符号として、前記情報信号をそれぞれスペクトル拡散する手順であって、前記0付加拡張系列が、振幅が±1で構成される長さがLチップの系列N個（ $N=2$ の2乗。但し、 n は0以上の整数）からなる自己相補系列に対し、該自己相補系列の各系列をN回繰返した長さNLの繰返し系列の前部外側と後部外側のそれぞれに、Kチップ（ $K \leq L$ ）の0を付加して生成したものである前記手順と、前記0付加拡張系列によってスペクトル拡散されたN個の情報信号を、所定周波数のN個のシフト搬送波でそれぞれ変調する手順と、前記N個のシフト搬送波でそれぞれ変調された情報信号を合成する手順と、前記合成された情報信号を伝送路上へ送出する手順と、を備え、情報信号の受信側において、前記N個のシフト搬送波に用いられた所定周波数のN個の信号により、受信信号を復調する手順と、前記N個の信号により復調されたN個の受信信号を、チップ付加拡張系列を逆拡散符号として、それぞれ逆拡散し、これに基づいて受信信号の相関特性を得る手順であって、前記チップ付加拡張系列が、前記0付加拡張系列を生成するために用いた自己相補系列の各系列をN回繰返した長さNLの繰返し系列の前部外側と後部外側のそれぞれに、該自己相補系列の後部と前部の複製チップをKチップ付加して生成したものである前記手順と、を備えたことを特徴としている。

【0008】更に本発明は、直接拡散型相補系列繰返し変調形歯の歯状スペクトル通信装置であって、情報信号の送信装置が、送信する情報信号を生成する手段と、N個（ $N=2$ の2乗。但し、 n は0以上の整数）の0付加拡張系列を拡散符号として、前記情報信号をそれぞれスペクトル拡散する手段であって、前記0付加拡張系列が、振幅が±1で構成される長さがLチップの系列N個（ $N=2$ の2乗。但し、 n は0以上の整数）からなる自己相補系列に対し、該自己相補系列の各系列をN回繰返した長さNLの繰返し系列の前部外側と後部外側のそれぞれに、Kチップ（ $K \leq L$ ）の0を付加して生成したものである前記手段と、前記0付加拡張系列によってスペクトル拡散されたN個の情報信号を、所定周波数のN個のシフト搬送波でそれぞれ変調する手段と、前記N個のシフト搬送波でそれぞれ変調された情報信号を合成する手段と、前記合成された情報信号を伝送路上へ送出する手段と、を備え、情報信号の受信装置が、前記N個のシフト搬送波に用いられた所定周波数のN個の信号により、受信信号を復調する手段と、前記N個の信号により復調されたN個の受信信号を、チップ付加拡張系列を逆拡散符号として、それぞれ逆拡散し、これに基づいて受信信号の相関特性を得る手段であって、前記チップ付加拡張系列が、前記0付加拡張系列を生成するために用いた自己相補系列の各系列をN回繰返した長さNLの繰返し系列の前部外側と後部外側のそれぞれに、該自己相補

系列の後部と前部の複数次チップをKチップ付加して生成したものである前記手段と、を備えたことを特徴としている。

【0009】

【発明の実施の形態】以下、図示した一実施形態に基づいて本発明を詳細に説明する。本発明を説明するに際し、ここでは、利用者が4人の場合に基づく通信装置を例として用いる。図1は、本発明に係る相補系列繰返し変調形歯状スペクトル通信装置の一実施形態を示す機能ブロック図である。本図では、利用者Aから利用者B

に、利用者Cから利用者Dに情報信号を伝送する場合のシステム構成のみが示され、他の通信系は省略されている。

【0010】図に示すスペクトル通信装置は、その送信系として、利用者A、Cが所有する送信機1、3を備える。各送信機1(3)は、送信情報a(b)を出力する送信情報発生器10(20)と、各利用者に割り当てる拡散符号を発生する一対の拡散符号発生器11α、11β(21α、21β)と、送信情報a(b)に各拡散符号発生器による出力信号を乗算して送信情報をスペクトル拡散する第1の一対の乗算器12α、12β(22α、22β)と、第1の一対のローカル信号発生器13α、13β(23α、23β)と、上記各第1の乗算器の出力信号を上記第1の一対のローカル信号発生器の出力信号と乗算してスペクトル拡散した送信信号a(b)を変調する第2の一対の乗算器(ミキサ)14α、14β(24α、24β)と、該第2の一対の乗算器の出力を加算する第1の加算器15(25)とから構成される。前記第1の加算器15(25)の出力は、送信信号として空間を媒体とする伝送路19上に伝送される。

【0011】また、スペクトル通信装置は、その受信系として、利用者B、Dが所有する受信機2、4を備える。各受信機2(4)は、第2の一対のローカル信号発生器30α、30β(40α、40β)と、伝送路19*

*を介して導かれる受信信号19a(19b)に前記第2の一対のローカル信号発生器の出力信号を乗算して受信信号を復調する第3の一対の乗算器(ミキサ)31α、31β(41α、41β)と、その出力を入力とする一対の整合フィルタ32α、32β(42α、42β)と、該整合フィルタ32α、32β(42α、42β)の出力を加算する第2の加算器33(43)とから構成される。ここで、各整合フィルタ32α、32β(42α、42β)は、利用者に割り当てる逆拡散符号を発生する一対の拡散符号発生器34α、34β(44α、44β)、入力信号に前記拡散符号発生器の出力信号を乗算して信号の逆拡散を行う第4の一対の乗算器35α、35β(45α、45β)、及び該乗算器による出力値を積分する一対の積分器36α、36β(46α、46β)を備え、これは時間相関器として機能される。

【0012】以上の装置構成は、基本的に、特開平11-261448号公報に開示された通信装置と同じ構成を有している。しかしながら、本発明に係る通信装置においては、その送信機1、3側で、以下の手順により生成される0付加拡張系列を送信信号の拡散符号として用い、また、その受信機2、4側で、同じく以下の手順により生成されるチップ付加拡張系列を受信信号の逆拡散符号として用いている。

【0013】以下では、0付加拡張系列及びチップ付加拡張系列の生成手順について説明する。これらの拡張系列の元となる自己相補系列は、振幅が±1で構成される長さがLチップの系列N個からなるN組で構成される。ここで、Nは、N=2の2ⁿ乗(但し、nは0以上の整数)、すなわち、2、4、16、256、65536、...である。説明を容易にするために、ここでは、L=4、N=2の場合の自己相補系列に基づくこれらの拡張系列の生成について説明する。

【0014】長さL=4チップの系列N=2個からなるN=2組の自己相補系列を以下に示す。

$$A0 = (1, 1, 1, -1) \quad (1)$$

$$A1 = (1, -1, 1, 1) \quad (2)$$

$$B0 = (1, 1, -1, 1) \quad (3)$$

$$B1 = (1, -1, -1, -1) \quad (4)$$

【0015】(1)式~(4)式の自己相補系列を、各々N=※ ※2回繰返しした繰返し系列を以下に示す。

$$A0A0 = (1, 1, 1, -1, 1, 1, 1, -1) \quad (5)$$

$$A1A1 = (1, -1, 1, 1, 1, -1, 1, 1) \quad (6)$$

$$B0B0 = (1, 1, -1, 1, 1, 1, -1, 1) \quad (7)$$

$$B1B1 = (1, -1, -1, -1, 1, -1, -1, -1) \quad (8)$$

【0016】(5)式~(8)式の繰返し系列の前部外側と後部外側のそれぞれに、K=4チップの0を付加した0付★

$$V0 = (0, 0, 0, 0, 1, 1, 1, -1, 1, 1, 1, -1, 0, 0, 0, 0) \quad (9)$$

$$V1 = (0, 0, 0, 0, 1, -1, 1, 1, 1, -1, 1, 1, 0, 0, 0, 0) \quad (10)$$

$$W0 = (0, 0, 0, 0, 1, 1, -1, 1, 1, 1, -1, 1, 0, 0, 0, 0) \quad (11)$$

$$W1 = (0, 0, 0, 0, 1, -1, -1, -1, 1, -1, -1, -1, 0, 0, 0, 0) \quad (12)$$

【0017】一方、(5)式~(8)式の繰返し系列の前部外側と後部外側のそれぞれに、自己相補系列の後部と前部

$$Y1 = (1, -1, -1, -1, 1, -1, -1, -1, 1, -1, -1, -1, 1, -1, -1, -1) \quad (16)$$

【発明の効果】以上の如く本発明によれば、従来の相補

系列繰返し変調形歯の歯状スペクトル通信方式における伝送特性はそのままに、平均送信信号電力を低減することができるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る相補系列繰返し変調形歯の歯状スペクトル通信装置の一実施形態を示す機能ブロック図である。

【符号の説明】

- 1 利用者Aの送信機
- 2 利用者Bの受信機
- 3 利用者Cの送信機
- 4 利用者Dの受信機
- 10、20 送信情報発生器
- 11 α 、11 β (21 α 、21 β) 一对の拡散符号発生器
- 12 α 、12 β (22 α 、22 β) 第1の一对の乗算器
- 13 α 、13 β (23 α 、23 β) 第1の一对のロー*

(6)

特開2002-217778

10

*カル信号発生器

14 α 、14 β (24 α 、24 β) 第2の一对の乗算器 (ミキサ)

15、25 第1の加算器

19 伝送路

19a 受信信号

30 α 、30 β (40 α 、40 β) 第2の一对のローカル信号発生器

31 α 、31 β (41 α 、41 β) 第3の一对の乗算器 (ミキサ)

32 α 、32 β (42 α 、42 β) 一对の整合フィルタ

33、43 第2の加算器

34 α 、34 β (44 α 、44 β) 一对の拡散符号発生器

35 α 、35 β (45 α 、45 β) 第4の一对の乗算器

36 α 、36 β (46 α 、46 β) 一对の積分器

【図1】

